



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas



GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO

(Versión en proceso de elaboración)

Prof. Titular Actuarial María Alejandra Metelli

Prof. Adjunto Regular Dr. Esteban Otto Thomasz

Equipo Docente

Actuario Mariano Resico

Magíster Gonzalo Rondinone

CUERPO DOCENTE

- **Esteban Otto Thomasz** – Doctor de la Universidad de Buenos Aires, Máster en Administración y Lic. en Economía (UBA) – Docente de Posgrado, Profesor de Gestión del Riesgo en Carteras Globales (Maestría en Gestión Económica y Financiera de Riesgos), Profesor Adjunto Regular de Cálculo Financiero y Profesor Adjunto Interino de Teoría del Caos (FCE - UBA). Director del Programa en Valuación Socioeconómica del Riesgo Climático (FCE-UBA). Investigador formado categorizado por CONEAU. Miembro del Comité Académico de la Maestría en Riesgo (FCE-UBA).
- **Gonzalo Rondinone:** Lic. en Economía (UBA) y Magíster en Gestión Económica y Financiera de Riesgos. Auxiliar docente de Cálculo Financiero. Investigador en el Centro de Investigaciones en Métodos Cuantitativos Aplicados a la Economía y la Gestión (CMA-FCE-UBA). Analista de derivados de precios de *commodities* agrícolas.
- **Mariano Resico:** Actuario (Universidad del Salvador).

Contenido

INTRODUCCIÓN TEÓRICA.....	5
Rendimiento implícito (del período de la operación)	5
Tasas explícitas.....	8
PRIMERA PARTE: EJERCICIOS DE CAPITALIZACIÓN Y RENDIMIENTO DE LA OPERACIÓN	11
TASAS IMPLÍCITAS	11
TASAS EXPLÍCITAS.....	13
EQUIVALENCIA DE TASAS.....	15
Supuesto de reinversión	16
INFLACIÓN	17
VALUACIÓN	20
TÓPICOS	22
INTEGRACIÓN.....	23
SEGUNDA PARTE: RENTAS Y SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN DE PRÉSTAMOS	28
I.EJERCICIOS INICIALES DE RENTAS	28
II: EJERCICIOS DE VALUACIÓN	32
III: EJERCICIOS INICIALES DE SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN	34
IV: EJERCICIOS INTEGRADORES DE RENTAS Y SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN	36
TERCERA PARTE: REFINANCIACIÓN DE PRÉSTAMOS Y COSTO FINANCIERO TOTAL (CFT).....	39
Sección 1: Saldo de deuda.....	39
Sección 2: Refinanciación de préstamos.....	39
Sección 3: COSTO FINANCIERO TOTAL.....	41
Sección 4: Integración	43

INTRODUCCIÓN TEÓRICA

Rendimiento implícito (del período de la operación)

Flujos de fondos simples

	0	1	2	3	4	5
A	C	C1				
B	C		C2			
C	C			C3		
D	C				C4	
E	C					C5

Rendimiento implícito de la operación A

$$C_0 = C_1 * (1 + i^*)^{-1}$$

Siendo i^* la incógnita. La misma representa en rendimiento de la operación para el período de la operación. El período de la operación está dado por la diferencia temporal entre el momento de la inversión y el momento del cobro correspondiente.

En la operación “A”, el período de la operación es un mes. Por lo tanto, i^* es una tasa efectiva mensual. Como toda tasa tiene asociado un período, se la nombra como i_{30}^* .

Rendimiento implícito de la operación B

$$C_0 = C_2 * (1 + i^*)^{-1}$$

Como la “distancia” entre C_0 y C_2 son dos meses, i^* es una tasa efectiva bimestral. Se la nombra i_{60}^* .

Rendimiento implícito de la operación C

$$C_0 = C_3 * (1 + i_{90}^*)^{-1}$$

Rendimiento implícito de la operación D

$$C_0 = C_4 * (1 + i_{120}^*)^{-1}$$

Rendimiento del período de la operación y rendimiento sub-periódico

En todos los casos anteriores el factor de capitalización esta elevado a la (-1). Ello significa que el período de la operación se divide por 1, por lo tanto la tasa resultante representa el rendimiento del período.

No obstante, como todas las tasas expuestas en el ejemplo anterior refieren a períodos distintos, no son comparables entre sí. Por ello, a veces resulta útil calcular el rendimiento de la operación en una tasa de un período mas pequeño respecto del total. Las tasas referidas a períodos mas pequeños se denominan rendimientos “sub-periódicos”.

Rendimiento implícito de la operación A

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1}$$

Rendimiento implícito de la operación B

$$C_0 = C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-2}$$

Rendimiento implícito de la operación C

$$C_0 = C_3 * (1 + i_{30}^*)^{-3}$$

Rendimiento implícito de la operación D

$$C_0 = C_4 * (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

Flujos de fondos complejos (periódicos)

	0	1	2	3	4	5
A	C	C1	C2			
B	C	C1	C2	C3		
C	C	C1	C2	C3	C4	

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-2}$$

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-2} + C_3 * (1 + i_{30}^*)^{-3}$$

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-2} + C_3 * (1 + i_{30}^*)^{-3} + C_4 * (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

Flujos de fondos complejos (aperiódicos)

	0	1	2	3	4	5
A	C	C1	C2	C3		
B	C		C1		C2	
D	C	C1			C2	
E	C					C5

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-2} + C_3 * (1 + i_{30}^*)^{-3}$$

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-2} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

$$C_0 = C_1 * (1 + i_{30}^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

$$C_0 = C_5 * (1 + i_{30}^*)^{-5}$$

Formula general para calcular rendimiento implícito de la operación

$$C_0 = C_1 * (1 + i_m^*)^{-1} + C_2 * (1 + i_m^*)^{-2} + C_3 * (1 + i_m^*)^{-3} + \dots + C_n * (1 + i_m^*)^{-n}$$

La tasa resultante es subperiódica. Los pagos deben tener la misma distancia temporal. Si no la tienen, se imputa el pago intermedio por valor cero, cancelándose el término correspondiente.

En el caso de las inversiones, la tasa resultante se denomina “rendimiento”. Para el caso de los préstamos se denomina “costo”. Se calcula igual, solo que en el caso del rendimiento se tiene el supuesto de reinversión de pagos (por la disponibilidad de los saldos). Esto se verá más adelante.

Tasas explícitas

En muchas operaciones financieras las tasas se definen de antemano. Es el caso habitual en los depósitos plazo (“plazo fijo”), renta fija (“bonos”) y préstamos.

En este caso, la tasa no es una incógnita sino que es un dato, y se utiliza para construir el flujo de fondos.

Existen dos estructuras básicas.

Estructura de capital y tasa variable.

Se coloca un capital a un plazo subperiódico determinado, y al vencimiento del mismo se renueva (o no) la operación, dada una nueva tasa y un nuevo valor inicial del capital (puede incluir o no los intereses acumulados, o puede haber retiros o agregados de capital).

$$C_{30} = C_0 \cdot (1 + i_{30}^0)$$

$$C_{60} = C_0 \cdot (1 + i_{60}^0)$$

$$C_{60} = C_0 \cdot (1 + i_{30}^0) \cdot (1 + i_{30}^{30})$$

$$C_{60} = C_0 \cdot (1 + i_{30}^0) + C_0 \cdot i_{30}^{30}$$

Estructura de capital y tasa fija.

Se coloca un capital a un plazo determinado, generando los mismos intereses subperiódicos a una tasa fijada inicialmente. Como la tasa es fija y el capital es constante, la cuota de interés es constante.

0	30	60	90	120
(C_0)	$C_0 \cdot i_{30}^0$	$C_0 \cdot i_{30}^0$	$C_0 \cdot i_{30}^0$	$C_0 \cdot i_{30}^0 + C_0$

Si los intereses que se generaron durante los 4 meses no se reinvierten y se acumulan en la cuenta, el monto generado al cabo del cuarto mes es el siguiente:

$$C_{120} = C_0 + C_0 \cdot i_{30}^0 + C_0 \cdot i_{30}^0 + C_0 \cdot i_{30}^0 + C_0 \cdot i_{30}^0$$

Si los intereses generados se fueron reinvertiendo en otro instrumento hasta la finalización de la operación original, el monto generado al cabo del cuarto mes es el siguiente

$$C_{120}^{S/R} = C_0 + (C_0 \cdot i_{30}^0) \cdot (1 + i_{30}^{30})^3 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30}^{60})^2 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30}^{90})^1 + C_0 \cdot i_{30}^0$$

Rendimiento de la operación:

En tasa efectiva del plazo de la operación (i_{120}^*)

$$C_0 = C_{120}^{S/R} \cdot (1 + i_{120}^*)^{-1}$$

En tasa efectiva subperiódica (en este caso, tasa efectiva mensual – TEM: i_{30}^*)

$$C_0 = C_{120}^{S/R} \cdot (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

Generalmente a lo largo del curso se asumirá que la tasa de reinversión de los intereses es fija, con lo cual la expresión anterior queda resumida a:

$$C_{120}^{C/Rvariable} = C_0 + (C_0 \cdot i_{30}^0) \cdot (1 + i_{30})^3 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30})^2 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30})^1 + C_0 \cdot i_{30}^0$$

Rendimiento de la operación:

En tasa efectiva del plazo de la operación (i_{120}^*)

$$C_0 = C_{120}^{C/Rvariable} \cdot (1 + i_{120}^*)^{-1}$$

En tasa efectiva subperiódica (en este caso, tasa efectiva mensual – TEM: i_{30}^*)

$$C_0 = C_{120}^{C/Rvariable} \cdot (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

Cuando la tasa de reinversión coincide con el valor de la tasa original a la cual se calcularon los intereses originales del flujo de fondos, el rendimiento de la operación es exactamente el valor de esa tasa (esto es, la TIR). Ese proceso es justamente el supuesto de reinversión a la misma tasa TIR.

$$C_{120}^{C/Rfija} = C_0 + (C_0 \cdot i_{30}^0) \cdot (1 + i_{30}^0)^3 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30}^0)^2 + C_0 \cdot i_{30}^0 \cdot (1 + i_{30}^0)^1 + C_0 \cdot i_{30}^0$$

Rendimiento de la operación:

En tasa efectiva del plazo de la operación (i_{120}^*)

$$C_0 = C_{120}^{C/Rfija} \cdot (1 + i_{120}^*)^{-1}$$

En tasa efectiva subperiódica (en este caso, tasa efectiva mensual – TEM: i_{30}^*)

$$C_0 = C_{120}^{C/Rfija} \cdot (1 + i_{30}^*)^{-4}$$

En este caso, $i_{30}^* = \text{TIR}$

Si se plantea el flujo de fondos “ex ante”, y se despeja la tasa implícita, se obtendrá el valor de la TIR, verificándose el supuesto de reinversión a la misma tasa:

$$C_{120} = C_0(1 + i_{30}^*)^{-4} + (C_0 \cdot i_{30}^0)(1 + i_{30}^*)^{-4} + C_0 \cdot i_{30}^0(1 + i_{30}^*)^{-3} + C_0 \cdot i_{30}^0(1 + i_{30}^*)^{-2} \\ + C_0 \cdot i_{30}^0(1 + i_{30}^*)^{-1}$$

PRIMERA PARTE: EJERCICIOS DE CAPITALIZACIÓN Y RENDIMIENTO DE LA OPERACIÓN TASAS IMPLÍCITAS

0. Si compró 100 dólares a una paridad de 40 pesos por dólar
- Al cabo de un mes los vende a una paridad de 50 pesos por dólar. Cuál es el rendimiento de la operación en pesos, expresado en tasa efectiva del período.
 - Si al cabo de un mes vende 50 dólares a una paridad de 50 pesos por dólar, y al mes siguiente vende los restantes 50 dólares a una paridad de 60 pesos por dólar. Cuál es el rendimiento de la operación en pesos, expresado en tasa efectiva subperiódica.

Rta: a. $i(30)= 25\%$; b. $i(30)= 23,318\%$

1. Dadas las siguientes inversiones, escriba el flujo de fondos y calcule el rendimiento de la operación.
- Compra de una acción por un valor de 120. La misma se vende dentro de 7 meses a un valor de 150.
 - Compra de una acción por un valor de 120. La misma paga dividendos por 30 al cabo de tres meses de la compra y luego se vende a los 7 meses a un valor de 140.
 - Se compra un bono por un valor de 100. El mismo se vende a los 4 meses por un valor de 115.
 - Se compra un bono por un valor de 110. El mismo paga una cuota de interés de 11 cada seis meses. Transcurridos dos años, el mismo se vende por un valor de 105.
 - Se compra un bono por un valor de 100. El mismo paga semestralmente una cuota de capital e interés de 35. El plazo es de dos años, y el título se mantiene hasta el vencimiento.
 - Se compra una propiedad por un valor u\$s 100.000. La misma se vende al cabo de 5 años a \$130.000.
 - Se compra una propiedad por un valor u\$s 100.000. La misma se vende al cabo de 5 años a \$130.000, habiendo cobrado un alquiler mensual de \$400 durante todos los años.

Estudio de caso:

Le ofrecen financiar la compra de un bien por un valor de 12.000 en “12 cuotas sin interés”. No obstante, pagando de contado le ofrecen un descuento del 20%. Calcule el costo del financiamiento.

Resolución: el procedimiento es exactamente el mismo que el aplicado para la calcular el rendimiento o costo de la operación: se computa el flujo de fondos y se despeja la tasa implícita. La única particularidad es que al momento inicial debe computarse el valor del contado del bien. En el caso del ejemplo planteado:

$$\begin{aligned}
 9600 = & (1000)(1 + i_{30})^{-1} + (1000)(1 + i_{30})^{-2} + (1000)(1 + i_{30})^{-3} + (1000)(1 + i_{30})^{-4} \\
 & + (1000)(1 + i_{30})^{-5} + (1000)(1 + i_{30})^{-6} + (1000)(1 + i_{30})^{-7} \\
 & + (1000)(1 + i_{30})^{-8} + (1000)(1 + i_{30})^{-9} + (1000)(1 + i_{30})^{-8} \\
 & + (1000)(1 + i_{30})^{-9} + (1000)(1 + i_{30})^{-10} + (1000)(1 + i_{30})^{-11} \\
 & + (1000)(1 + i_{30})^{-12}
 \end{aligned}$$

2. Dada la evolución del precio de una acción al cabo de determinado tiempo (medido en días):

Días	0	30	40	50	60	70	80	90
Precio	124	128	140	145	156	189	192	202

Siempre midiendo a partir del precio del momento inicial (momento “cero”), se pide calcular el rendimiento efectivo al cabo cada plazo correspondiente (desde 30 hasta 90 días).

3. Se colocan \$20.000, que al cabo de 8 meses, generan un monto de \$45.000. Expresar el rendimiento de la operación:

- en tasa efectiva de 8 meses
- en tasa efectiva mensual
- en tasa efectiva bimensual
- en tasa efectiva cuatrimestral

a) 125%; b) 10,67%, c) 22,47%, d)50%

4. Se colocan \$40.000, que al cabo de 20 años, generan un monto de \$110.000. Expresar el rendimiento de la operación:

- en tasa efectiva anual

- b. en tasa efectiva bianual
- a) 5,19%; b) 10,65

TASAS EXPLÍCITAS

5. Dadas las siguientes tasas efectivas de interés:

TASA	VALOR
Tasa efectiva de 30 días (TEM)	1%
Tasa efectiva de 60 días	2,5%
Tasa efectiva de 180 días (TES)	9%

Se pide calcular, para un capital inicial de 10.000:

- Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 30 días
 - Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 60 días
 - Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 180 días
 - Monto e intereses generados si el plazo es a 180 días, pero realizando colocaciones mensuales sin capitalización de intereses. Se supone que los intereses no se capitalizan y se acumulan en la cuenta hasta el vencimiento. Distinga intereses subperiódicos e intereses totales. Grafique el flujo de fondos mensual (distinga percibido y devengado).
 - Monto e intereses generados si el plazo es a 180 días, pero realizando colocaciones mensuales con capitalización de intereses. Distinga intereses subperiódicos e intereses totales. Grafique el flujo de fondos mensual (distinga percibido y devengado).
 - Calcule el rendimiento de la operación para el período total de la misma en los casos “d” y “e”.
6. Dada una tasa efectiva mensual del 1%, un capital inicial de 10.000 y un plazo de 6 meses. Se pide calcular monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación (en tasa efectiva del período de la operación):
- Si se capitalizan los intereses
 - Si no se capitalizan los intereses, y los mismos se acumulan en la cuenta hasta el vencimiento.

- a) *Monto: 10.612,1003; Rendimiento: 6,1210%; b) Monto: 10603,01; Rendimiento: 6,03%*

7. Dada una tasa efectiva mensual del 1% para los primeros dos meses, del 2% efectiva mensual para los siguientes dos meses y del 3% efectiva mensual para los últimos dos meses, un capital inicial de 10.000 y un plazo de 6 meses. Se pide calcular monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación (en tasa efectiva del período de la operación):
- Si no se capitalizan los intereses, y los mismos se acumulan en la cuenta hasta el vencimiento.
 - Si se capitalizan los intereses a las tasas vigentes correspondientes.

a) Monto: 11.200; Rendimiento: 12%; b) Monto: 11.259,46; Rendimiento: 12,595%;

8. Se coloca un capital de 10.000 en un instrumento de inversión por un plazo de 24 meses. El instrumento de inversión abona intereses trimestrales aplicando la tasa efectiva trimestral del 6%. El capital se reintegra al cabo de los 24 meses. Se pide calcular
- Monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación si los intereses no se capitalizan y los mismos se acumulan en la cuenta hasta el vencimiento.
 - Grafique el flujo de fondos.
 - Monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación si los intereses cobrados se invierten al 1,5% efectivo mensual (con capitalización) hasta el vencimiento del capital. Grafique el flujo de fondos.

a) Monto: 14800; Intereses: 4800; Rendimiento: 48%

b) Monto: 15641,65619; Intereses: 5641,656192; Rendimiento: 56,417%

9. Dada una tasa efectiva mensual del 1%, un capital inicial de 10.000 y un plazo de 6 meses. Se pide calcular monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación (en tasa efectiva del período de la operación):
- si los intereses no se capitalizan y los mismos se acumulan en la cuenta hasta el vencimiento.
 - si los intereses se capitalizan a la misma tasa del capital
 - si los intereses se capitalizan a la tasa efectiva mensual del 0.5%
 - si los intereses se capitalizan a la tasa efectiva mensual del 2%
 - si los intereses se capitalizan a la tasa efectiva mensual del 1%

a) 10.600; b)10.615,20; c)10.607,6; d)10.630,8; e) 10.615,20

10. Dada una tasa efectiva mensual del 1% para los primeros dos meses, del 2% efectiva mensual para los siguientes dos meses y del 3% efectiva mensual para los últimos dos meses, un capital inicial de 10.000 y un plazo de 6 meses. Se pide calcular:

a. A qué tasa efectiva mensual constante deben invertirse los 10.000 para generar el mismo monto que bajo la secuencia de tasas variables.

Rta: TEM 2%

EQUIVALENCIA DE TASAS

La teoría de equivalencia de tasas debe consultarse en el libro de texto (Garnica, Thomasz, Garófalo).

11. Completar por fila el siguiente cuadro (por cada fila generar una secuencia de tasas equivalente a partir de la tasa expuesta como dato).

	$i(365/1)$	$i(365/30)$	$i(365/180)$	$i(365/222)$	i	$j(365/30)$	$j(365/180)$	$j(365/365)$
A	0,1%							
B		1%						
C			6%					
D				10%				
E					15%			
F						18%		
G							20%	
H								22%

A partir de las tasas obtenidas en la fila A, se pide calcular, para un período de 180 días:

Monto generado de aplicar 180 capitalizaciones a la tasa diaria, y rendimiento de la operación expresado en tasa efectiva semestral.

Monto generado de aplicar 6 capitalizaciones a la tasa mensual, y rendimiento de la operación expresado en tasa efectiva semestral.

A partir de las tasa mensual de la fial B y de la tasa semestral de la fila C:

Calcule el monto generado al cabo de 180 días, del siguiente modo:

- 6 capitalizaciones a la tasa mensual del la fila B.
- 1 capitalización a la tasa semestral del a fila C.

12. Dadas las siguientes tasas de interés

TASA	VALOR
30 días	12,167%
60 días	15,208%
180 días	18,25%

Se pide calcular, para un capital inicial de 10.000, aplicando equivalencia de tasas:

- a) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 30 días
 - b) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 60 días
 - c) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 180 días
 - d) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 45 días
 - e) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 90 días
 - f) Monto e intereses generados si el plazo de colocación es a 200 días
- a) Monto: 10100; Intereses: 100
 - b) Monto: 10249,99; Intereses: 249,99
 - c) Monto: 10900; Intereses: 900
 - d) Monto: 10150,38; Intereses: 150,38
 - e) Monto: 10377,33; Intereses: 377,33
 - f) Monto: 11004,87; Intereses: 1004,87

Supuesto de reinversión

13. Calcule el rendimiento implícito de la operación y el rendimiento de la operación en el caso de que los pagos internemedios no se capitalicen de:

- Compra de una acción por un valor de 120. La misma paga dividendos por 30 al cabo de tres meses de la compra y luego se vende a los 7 meses a un valor de 140.
- Se compra un bono por un valor de 110. El mismo paga una cuota de interés de 11 cada seis meses. Transcurridos dos años, el mismo se vende por un valor de 105.

Expresar los resultados en tasa efectiva subperiódica, en tasa nominal y en tasa efectiva equivalente anual.

14. Dado el siguiente flujo de fondos, se pide calcular

AÑOS					
0	1	2	3	4	5
-10000	3000	3000	3000	3000	3000

- Rendimiento implícito de la operación.
- Rendimiento de la operación bajo los siguientes escenarios:
- Reinvirtiendo pagos intermedios al 0%, al 8%, al 15,2% y al 20% efectivo anual.

INFLACIÓN

Fórmula de Fischer:

$$(1 + i_j) = (1 + \pi_j)(1 + r_j)$$

Donde:

i_j : tasa de interés efectiva

π_j : tasa de inflación (efectiva)

r_j : *tasa de interés real efectiva*

Aclaraciones: en la fórmula, todas las tasas deben ser efectivas (no existen tasas nominales de inflación). En tanto, todas las tasas deben estar referidas a un mismo período homogéneo (día, mes, semestre, año, etc.).

15.

- Si la tasa de inflación de enero fue del 1%, cuál es la tasa de inflación anualizada.
- Si la tasa del primer trimestre de año ascendió al 5%, y se proyecta que el segundo trimestre la tasa ascenderá al 4%, cuál es la tasa de inflación proyectada para el primer semestre del año.

- c. Si la tasa de colocaciones a plazo fijo es del 25% TEA, y la inflación proyectada del año será del 40%, cual es la tasa de interés real (en TEA)
- d. Si la tasa de colocaciones a plazo fijo es del 25% TEA, y la inflación mensual es del 2%, cual es la tasa de interés real (en TEA).
- a. 12,68%
- b. 9,20%
- c. -10,71%
- d. -1,44%
16. Se disponen de 100.000 durante doce meses (no se necesita percibir ningún interés subperiodico). Solamente se acepta hacer colocaciones a plazo fijo. Las tasas vigentes son las siguientes:
- 1 mes: 12%
 - 2 meses: 12,5%
 - 3 meses: 13%
 - 6 meses: 16%
- Se pide calcular:
- a. Monto e intereses totales ganados si se opta por capitalización mensual, bimestral, trimestral o semestral.
- b. Calcule el rendimiento real anual de las operaciones anteriores si se estima que la tasa de inflación será del 20% anual.
- a. Monto: 112683,42; Intereses: 12683,42 / Monto: 113171,38; Intereses: 13171,38 / Monto: 113650,75; Intereses: 13650,75 / Monto: 116649,23; Intereses: 16649,23
- b. -6,10% / -5,69% / -5,29% / -2,79%
17. La inflación durante los primeros 6 meses del año fue la siguiente:
- Enero: 0.8%
 - Febrero: 1%
 - Marzo: 1.5%
 - Abril: 1.2%
 - Mayo: 1%
 - Junio: 0.6%
- Se pide calcular:
- a. Inflación del primer semestre de año
- b. Inflación anualizada (estimada para todo el año)
- c. Inflación estimada del año si se proyecta que durante los próximos 6 meses la tasa se estabilizará en el 0.6% mensual.
- d. Rendimiento real del un plazo fijo anual (TEA: 15%) tomando en cuenta la estimación de inflación del punto b y c.
- a) 6,255%; b)13,091%; c) 10,138%; d) 1,69% / 4,41%*

VALUACIÓN

Valuar un flujo de fondos implica calcular su valor en un momento del tiempo determinado. Los casos más habituales son el valor actual (valuación al momento de inicio) o el valor final (valuación al momento de finalización del mismo), pero también puede valuarse en un momento intermedio del tiempo. Una vez construido el flujo de fondos, se calculan los valores presentes o finales aplicando el factor capitalización, con la tasa de valuación, que a los fines del curso siempre constituirá un dato y no una incógnita.

La valuación de flujos de fondos sirve para: asignar un valor económico a los activos, estimar precios de los activos, estimar valores de saldos de deuda (por ejemplo para su refinanciación) y estimar fondos acumulados por reinversión de pagos de inversiones.

0	1	2	3	4
	C1	C2	C3	C4

$$\text{Valor actual: } V_0 = C_1(1 + i_{30}^v)^{-1} + C_2(1 + i_{30}^v)^{-2} + C_3(1 + i_{30}^v)^{-3} + C_4(1 + i_{30}^v)^{-4}$$

$$\text{Valor Final: } V_4 = C_1(1 + i_{30}^v)^3 + C_2(1 + i_{30}^v)^2 + C_3(1 + i_{30}^v)^1 + C_4$$

$$\text{Valor al momento "2": } V_2 = C_1(1 + i_{30}^v)^1 + C_2 + C_3(1 + i_{30}^v)^{-1} + C_4(1 + i_{30}^v)^{-2}$$

18. Dadas las siguientes inversiones, escriba el flujo de fondos y calcule el valor actual aplicando una tasa del 0,5% mensual.

- Acción que se prevé vender dentro de 7 meses a un valor de 150.
- Acción que se proyecta pague dividendos por 30 al cabo de tres meses de la compra y luego se venderá a los 7 meses a un valor de 140.
- Bono que se estima se venderá a los 4 meses por un valor de 115.
- Bono que paga una cuota de interés de 11 cada seis meses. Transcurridos dos años, el Bono paga semestralmente una cuota de capital e interés de 35. El plazo es de dos años, y el título se mantiene hasta el vencimiento.
- Propiedad que se vende al cabo de 5 años a \$130.000.
- Propiedad que se venderá al cabo de 5 años a \$130.000, cobrando un alquiler mensual de \$400 durante todos los años (*piense cómo haría este ejercicio: más adelante se resolverá mediante la fórmula de rentas*).

- 144,85
- 164,75

- c) 112,73
- d) 169,43
- e) 95978,64081
- f) 117068,61

Valuación: valor de deuda y/o reemplazo de documentos

19. Se tienen los siguientes documentos a pagar:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	(10.000)			(15.000)		(20.000)			(10.000)

Calcule, aplicando una TEA del 10%:

- a) Importe si se decide cancelar la deuda hoy
- b) Importe si se decide reemplazar la deuda por un único documento con vencimiento dentro de 12 meses.
- c) Importe si se decide reemplazar la deuda por un único documento con vencimiento dentro de 5 meses.

20. Una empresa tiene una deuda estructurada en tres pagarés con vencimiento a 3, 5 y 9 meses. Los valores nominales de los documentos ascienden a 50.000, 75.000 y 100.000 respectivamente. Si la tasa vigente en el mercado asciende al 2% efectiva mensual, se pide calcular (trabaje bajo el régimen compuesto):

- d) Importe si se decide cancelar la deuda hoy
- e) Importe si se decide reemplazar la deuda por un único documento con vencimiento dentro de 12 meses.

- a) 198721,45
- b) 252026,85

21. Un comerciante tiene que hacer frente al pago de tres documentos de \$1.000, \$2.000 y \$3.500, con vencimiento en uno, dos y cuatro meses respectivamente. Debido a dificultades financieras propone al Banco "X" consolidar su deuda en un único documento con vencimiento dentro de doce meses. Si sabemos que el banco aceptó la propuesta y que computó para la consolidación

una tasa mensual del 10% y aplicando capitalización de intereses, determinar el importe de la deuda consolidada.

R: \$ 15543,16

22. Se tienen tres documentos a pagar: \$10.000 dentro de tres meses, \$15.000 dentro de 5 meses y \$12.000 dentro de 8 meses. Si la tasa asciende al 2% efectiva anual:

- Cuál es el valor actual de la deuda
- Cuál sería el valor de la deuda si se da la opción de pagar todo junto al momento del último pago

Respuestas:

- 33.251,07
- 38.958,93

TÓPICOS

Valuación a tasas proporcionales

Descuento

Saldos de deuda

INTEGRACIÓN

EJERCICIO 1

1- Dado el siguiente flujo de fondos mensual

0	1	2	3	4
-10000	3000	3000	3000	3000

Se pide calcular:

- a. Rendimiento implícito, expresado en TEM
- b. Rendimiento si los pagos no se capitalizan, expresado en TEM
- c. Rendimiento si los pagos se capitalizan al 2% TEM, expresado en TEM

Complete el cuadro expresando los rendimientos anteriores en: tasa efectiva del período, tasa nominal anual para operaciones a 30 días, tasa nominal anual para el período de la operación, tasa efectiva anual.

	Efect. per	TNA 30 días	TNA periodo	TEA
a				
b				
c				

2- Dado el siguiente flujo de fondos mensual

0	1	2	3	4
-10000	1000	1000	1000	11000

Se pide calcular:

- a. Rendimiento implícito, expresado en TEM
- b. Rendimiento si los pagos no se capitalizan, expresado en TEM
- c. Rendimiento si los pagos se capitalizan al 2% TEM, expresado en TEM

3- Dado el siguiente flujo de fondos mensual

0	1	2	3	4
-10000	4000	5000	0	3000

Se pide calcular:

- a. Rendimiento implícito, expresado en TEM
- b. Rendimiento si los pagos no se capitalizan, expresado en TEM
- c. Rendimiento si los pagos se capitalizan al 2% TEM, expresado en TEM

EJERCICIO 2

Se invierten 20.000 en un instrumento que paga intereses semestrales, con reembolso del capital al final del período, al cabo 4 trimestres. Los intereses se calculan en base a una tasa del 20% anual.

- a. Rendimiento implícito, expresado en tasa efectiva subperiódica
- b. Rendimiento si los pagos no se capitalizan, expresado en tasa efectiva subperiodica
- c. Rendimiento si los pagos se capitalizan al 2% TEM, expresado en tasa efectiva subperiodica

EJERCICIO 3

Se dispone de 20.000 para invertir en un plazo de 6 meses. La tasa de referencia asciende al 30% efectiva anual.

1. Si se realizan colocaciones mensuales renovando solo el capital, calcule:
 - a. Monto
 - b. Intereses totales
 - c. Intereses subperiodicos
 - d. Rendimiento de la operación
2. Si se realizan colocaciones mensuales renovando capital e interés, calcule:
 - a. Monto
 - b. Intereses totales
 - c. Intereses subperiodicos
 - d. Rendimiento de la operación
3. Si se realizan colocaciones trimestrales renovando solo el capital, calcule:
 - a. Monto
 - b. Intereses totales
 - c. Intereses subperiodicos
 - d. Rendimiento de la operación
4. Si se realizan colocaciones trimestrales renovando capital e interés, calcule:
 - a. Monto
 - b. Intereses totales
 - c. Intereses subperiodicos
 - d. Rendimiento de la operación
5. Si se realizan colocaciones semestrales renovando solo el capital, calcule:

- a. Monto
 - b. Intereses totales
 - c. Intereses subperiodicos
 - d. Rendimiento de la operación
6. Si se realizan colocaciones semestrales renovando capital e interés, calcule:
- a. Monto
 - b. Intereses totales
 - c. Intereses subperiodicos
 - d. Rendimiento de la operación

EJERCICIO 4

Se dispone de 20.000 para invertir en un plazo de 6 meses. La tasa de referencia asciende al 2% TEM para los primeros tres meses, y luego se eleva al 3% TEM para los últimos tres.

1. Si se realizan colocaciones mensuales renovando solo el capital, calcule:
- a. Monto
 - b. Intereses totales
 - c. Intereses subperiodicos
 - d. Rendimiento de la operación
2. Si se realizan colocaciones mensuales renovando capital e interés, calcule:
- a. Monto
 - b. Intereses totales
 - c. Intereses subperiodicos
 - d. Rendimiento de la operación

EJERCICIO 5

Se dispone de 20.000 para invertir en un plazo de 6 meses. Las tasas vigentes en el mercado son las siguientes

Plazo	Tasa
30 días	20%
60 días	24%
180 días	30%

Calcule monto generado y rendimiento de la operación (para el período de la misma), si se renueva capital e interés y se opta por:

- a. capitalización mensual
- b. capitalización bimensual
- c. capitalización semestral

EJERCICIO 6

Si la inflación del primer trimestre del año fue del 12%:

- a. Cual es la inflación anualizada
- b. Si se pone como meta que la inflación anual sea del 30%, cual debería ser la inflación del resto de los meses?
- c. Si se proyecta que la inflación será del 2% mensual el resto de los meses, cual es la inflación proyectada anual
- d. Si un plazo fijo rinde el 40% efectivo anual, cual es el rendimiento real en cada una de las tres proyecciones anteriores.

EJERCICIO 7

Dados los siguientes documentos a pagar, y si la tasa de mercado asciende al 60% efectiva anual, se pide calcular:

Meses	1	2	3	4
	4000	5000	0	3000

- a. Importe necesario para cancelar la deuda hoy (momento cero)
- b. Valor de la deuda si se renegocian los tres pagos uno con vencimiento a los 12 meses
- c. Valor de la deuda si se renegocian los tres pagos uno con vencimiento a los 3 meses

EJERCICIO 8

Dados los siguientes documentos a cobrar

Meses	1	2	3	4
	4000	5000	0	3000

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA METELLI – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

Y si las tasas ascienden a:

Plazo	Tasa
30 días	20%
60 días	24%
180 días	30%

- a. Calcule el importe si se decide adelantar el pago de los documentos al momento actual (momento cero)

SEGUNDA PARTE: RENTAS Y SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN DE PRÉSTAMOS

I. EJERCICIOS INICIALES DE RENTAS

Ejercicio 1

Se tienen doce documentos mensuales consecutivos a pagar. Si la tasa asciende al 2% efectiva mensual:

- Cuál es el valor actual de la deuda
- Cuál sería el valor de la deuda si se da la opción de pagar todo junto al momento del último pago

Ejercicio 2

Se tiene una deuda a pagar en 36 cuotas mensuales de 3.000. Si el primer pago vence el próximo mes, y la tasa asciende al 3% efectiva mensual:

- Cuál es el valor actual de la deuda

Respuesta:

- 65.496,76

Ejercicio 3

Se adquiere un bono que abona pagos semestrales (de capital e interés) de 6.000 durante 5 años. Si la tasa vigente en el mercado asciende al 8% efectiva semestral:

- Qué monto se reúne al momento del último pago en el caso que se reinviertan todas las cuotas cobradas

Respuesta:

- 86.919,37

Ejercicio 4

Dada una renta de 50 pagos mensuales de \$700. Si la tasa asciende al 1% efectiva mensual, se pide calcular:

- Valor actual
- Valor final
- Valor al momento del décimo pago

Respuestas:

- 27.437,28
- 45.124,23
- 30.307,83

Ejercicio 4-a

Dada una renta de 50 pagos trimestrales de \$700. Si la tasa asciende al 1% efectiva mensual, se pide calcular:

- Valor actual
- Valor final
- Valor al momento del décimo pago

Respuestas:

- 17.908,35
- 79.663,91
- 24.137,75

Ejercicio 4-b

Dada una renta de 50 pagos semestrales de \$1.200. Si la tasa asciende al 20% efectiva anual, se pide calcular:

- Valor actual
- Valor final
- Valor al momento del décimo pago

Respuestas:

- 12.613,05
- 1.130.405,76
- 30.995,81

Ejercicio 5

Usted decide ahorrar mensualmente 3.000 de su sueldo durante un período de 7 meses. La tasa efectiva mensual asciende al 1,5% efectiva mensual. Calcular el monto, intereses totales generados y rendimiento de la operación una vez transcurridos los 7 meses.

Respuestas:

- 21.968,98
- 968,98
- 4,61%

Ejercicio 6

Se coloca un capital de 10.000 en un instrumento de inversión por un plazo de 24 meses. El instrumento de inversión abona intereses trimestrales aplicando la tasa efectiva trimestral del 6%. El capital se reintegra al cabo de los 24 meses. Se pide calcular:

- Monto, intereses subperiódicos, intereses totales y rendimiento de la operación si los intereses cobrados se invierten en el 1,5% efectivo mensual (con capitalización) hasta el vencimiento del capital. Grafique el flujo de fondos.

Respuestas:

- 5.641,66
- 15.641,66
- 56,42%

Ejercicio 7

Sea una sucesión de 30 capitales iguales y equidistantes en el tiempo, si la tasa periódica es del 6% efectiva y el valor de cada capital es de \$5.000, se pide valuar la renta en los siguientes momentos:

- a) un momento antes del primer pago.
- b) Al momento del último capital.
- c) En el momento 10.
- d) Al momento del primer pago.

Respuestas:

- 68.824,16
- 395.290,93

- 123.253,58
- 72.953,61

Ejercicio 8

Dada una renta de 30 pagos mensuales de \$500 cada uno. Si la tasa que afecta a la operación es del 2,01% efectiva bimestral, se pide calcular:

- Valuación de la renta al momento del décimo pago
- Valuación de la renta al momento del último pago si no se efectúa el pago número 20
- Valor actual de la renta si, además de los 30 pagos originalmente pactados, se reciben 10 pagos trimestrales de \$400 (el primer pago se percibe el segundo mes)

Respuestas:

- 14.253,77
- 16.840,13
- 16.344,77

Ejercicio 9

Se recibe una renta de 50 pagos vencidos consecutivos y constantes de \$500, pagaderos en forma mensual. La tasa que afecta a la operación asciende al 2% efectiva mensual.

- Cuál es el valor actual
- Cuál es el valor actual si no se efectúa el pago n° 30
- Cuál es el valor de la renta si, además de no efectuarse el pago n°30, se cobran \$1.800 adicionales al momento de cobrar la cuota n° 40.
- Cuál es el valor actual de la renta, si cuatro meses después de finalizada la renta del enunciado original (50 pagos vencidos consecutivos y constantes de \$500), se comienza a recibir una renta perpetua de pagos bimestrales de \$700.

Respuestas:

- 15.711,80
- 15.435,77
- 16.250,97
- 21899,20

Ejercicio 10

Se saca un préstamo a ser abonado en cuotas mensuales de \$2.000, en un plazo de tres años. Si no se abonaron las cuotas del segundo año, cuál es el monto adeudado al momento del pago de la última cuota. La tasa que afecta la operación es del 2% efectiva anual.

Respuesta:

- 24.700,515

II: EJERCICIOS DE VALUACIÓN

Ejercicio 11

Usted desea adquirir un bono del tesoro americano con plazo de 20 años. El título amortiza la deuda en único pago al vencimiento. El mismo paga intereses semestrales a una tasa del 5%. Si el capital invertido asciende a 100.000 dólares (y el bono actualmente cotiza a la par).

a-Cuál es sería el valor teórico de compra si la tasa de valuación del flujo de fondos asciende al 4%, al 5% y al 6%.

b-Cuál es el rendimiento de la operación si se adquiere el bono y los intereses no son reinvertidos.

c-Cuál es el rendimiento de la operación si los intereses fueron reinvertidos al 4%, al 5% y al 6%.

- a) 113555,42 / 100000,00 / 88524,83; b) 98,63%; c) 148,06% / 164,94% / 184,20%

Ejercicio 12

Usted desea invertir en una propiedad en EEUU destinada al alquiler. Si el alquiler mensual estimado asciende a u\$s1.000, y la tasa que afecta la operación se estima en el 4%, cuál es el valor teórico de la propiedad.

Rta.: 304166,67

Ejercicio 13

Se desea valorar una empresa. El beneficio neto estimado asciende a 5 millones para el primer año, y se espera que ascienda en un millón anual hasta llegar a 10 millones en el sexto año. Luego se espera que los beneficios se estabilicen en 10 millones. Cuál es el valor estimado de la empresa si la tasa que representa el riesgo de la misma asciende al 20% efectiva anual.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5	6	7	8	9	10	10	10	10

Rta.: 39953060,70

Ejercicio 14

Si una persona tiene 20 años de edad y cobra un salario de u\$S 1.000 de por vida. Si todos los meses aporta un 10% de su salario a un fondo de ahorro individual, siendo la tasa aplicada del 4% efectiva anual. Cuál es el fondo acumulado a la edad de retiro (65 años).

Cuál sería el fondo acumulado si cada 10 años el sueldo de la persona se incrementa un 15%.

Cuál sería el fondo acumulado si se agregase todos los años, junto al pago del mes de diciembre, se abona un plus navideño equivalente a un salario.

- a) 145614,92; b) 174009,44; c) 157717,86

Ejercicio 15

Tomando como referencia el fondo de ahorro acumulado en el ejercicio anterior, a cuánto ascendería la cuota de la jubilación si se proyecta una esperanza de vida de 80 años. Y si es de 85 años?

Rta.: 1065,46 / 870,17

Ejercicio 16 (valuación por partes)

Usted tiene que devolver una deuda en 40 cuotas mensuales y consecutivas de 1.000. Si no abona las 10 cuotas que van desde la número 11 hasta la 20 inclusive, cuál es el saldo a pagar al momento de haber abonado la cuota número 40. Aplique una tasa del 2% efectiva mensual.

Rta.: 16270,71

III: EJERCICIOS INICIALES DE SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN

Ejercicio 1

Se toman prestados 200.000 a devolver de la siguiente forma: 30% del capital a los 3 meses, 50% a los cinco meses y el saldo al final del año. Si la tasa asciende al 30% efectiva anual, calcule las cuotas de amortización, las cuotas de interés y las cuotas totales.

- a) $m_1 = 60.000$ / $m_2 = 100.000$ / $m_3 = 40.000$
- b) $I_1 = 13.557,994$ / $I_2 = 6.257,651$ / $I_3 = 6.615$
- c) $C(1) = 73.557,994$ / $C(2) = 106.257,651$ / $C(3) = 46.615$

Ejercicio 2

Usted toma prestados \$40.000 a ser devueltos dentro de un año. La tasa pactada en la operación asciende al 30% efectiva anual. Usted realiza dos desembolsos: \$5.000 a los tres meses y \$7.000 a los siete meses. Se pide calcular:

- a. Cuota de amortización del primer desembolso
 - b. Cuota de interés del segundo desembolso
 - c. Saldo de deuda luego del segundo desembolso
-
- a) $m_1 = 2.288,40$
 - b) $I_2 = 3.446,572$
 - c) 34.158

Ejercicio 3

Dado un préstamo de \$15.000 a ser devuelto dentro de un plazo de 6 meses, con cuotas mensuales. Si la tasa pactada en la operación asciende al 40%, se pide calcular los cuadros de marcha bajo el sistema francés, alemán y americano.

Adicionalmente se pide:

- a. Calcule en todos los casos los intereses totales abonados
 - b. Escriba el flujo de fondos percibido de la operación y la ecuación de donde se despeja la tasa que representa el costo de la operación. ¿A cuánto asciende el costo en este caso?
-
- a) Sist. F. $IT = 1.772,53$ Sist. Alemán $IT = 1.726,03$ Sist. Ame. $IT = 2.958,90$

Ejercicio 4

Dado un préstamo de \$200.000, a ser devuelto en un plazo de 20 años en cuotas mensuales. Si la tasa que afecta a la operación es del 30%, se pide calcular:

- Primer cuota total bajo el sistema alemán, francés y americano.
 - Última cuota total bajo el sistema alemán, francés y americano.
 - Total amortizado hasta la mitad del préstamo (desde la cuota 1 hasta la 120 incluida), bajo los tres sistemas.
 - Saldo de deuda luego de abonar la cuota 120 bajo los tres sistemas.
 - Intereses abonados durante la primera mitad del préstamo en los tres sistemas.
 - Intereses totales abonados en los tres sistemas
 - ¿Cuál es el costo de la operación?
-
- Sist. F. $C(1) = 4.945,81$ / Sist. Alemán $C(1) = 5.764,84$ / Sist. Ame. $C(1) = 4.931,51$
 - Sist. F. $C(240) = 4.945,81$ / Sist. Alemán $C(240) = 853,88$ / Sist. Ame. $C(240) = 204.931,51$
 - Sist. F. T.Amort.(1,120) = 10.205,52 / Sist. Alemán T.Amort.(1,120) = 100.000,00 / Sist. Ame. T.Amort.(1,120) = 0
 - Sist. F. = 189.794,48 / Sist. Alemán = 100.000,00 / Sist. Ame. = 200.000,00
 - Sist. F. = 583.291,32 / Sist. Alemán = 445.068,49 / Sist. Ame. = 591.780,82
 - Sist. F. = 986.993,68 / Sist. Alemán = 594.246,58 / Sist. Ame. = 1.183.561,64
 - Sist. F. = 2% / Sist. Alemán = 2% / Sist. Ame. = 2%

Ejercicio 5

Se toma un préstamo de \$100.00. La tasa que afecta la operación es una T.E.M. del 2%. El plazo es fijado en 5 años. Se pide calcular los siguientes escenarios:

- Valor de la cuota mensual si se concede a cuota total constante
 - Valor de la primer cuota mensual si se concede a cuota de capital constante
 - Valor de la última cuota mensual si se concede a cuota de capital constante
 - Valor de los intereses totales pagados bajo el sistema americano simple, con pago de interese semestrales
 - Valor de la cuota trimestral si se concede a cuota total constante
-
- 2876,79658
 - 3.666,67
 - 1.700,00
 - 126.162,42
 - 8804,14826

IV: EJERCICIOS INTEGRADORES DE RENTAS Y SISTEMAS DE AMORTIZACIÓN

Ejercicio 1

Se toma un préstamo por 10.000 a ser devuelto bajo el sistema de cuota total constante, cuya primer cuota se paga a los 4 meses. Si la tasa aplicable es del 3% TEM, y se devuelve en 12 cuotas, calcular el valor de la cuota. Calcule también el costo de la operación y los intereses totales abonados.

A cuanto hubiese ascendido la cuota si la primera se abona un mes después de otorgado el préstamo. Calcule el costo de la operación y los intereses totales abonados.

- $C = 1.097,776 / \text{C.F.T. } 3\% / \text{I.T.}$
- $C = 1.004,621 / \text{C.F.T. } 3\% / \text{I.T. } 2.055,45$

Ejercicio 2

Se toma un préstamo por 30.000 a ser devuelto bajo el sistema de cuota de capital constante, cuya primer cuota se paga con un año de gracia. Si la tasa aplicable es del 3% TEM, y se devuelve en 12 cuotas, calcular el valor de la cuota. Calcule también el costo de la operación y los intereses totales abonados.

A cuánto hubiese ascendido la cuota si la primera se abona un mes después de otorgado el préstamo. Calcule el costo de la operación y los intereses totales abonados.

- $C_1 = 4.847,587 / \text{C.F.T. } 3\% / \text{I.T.}$
- $C_1 = 3.400,00 / \text{C.F.T. } 3\% / \text{I.T. } 5.850$

Ejercicio 3

Una empresa enfrenta las siguientes obligaciones de pago:

Cuentas a pagar estructuradas en 3 pagarés por 70.000 con vencimiento dentro de 3, 6 y 9 meses.

Préstamo bancario de cual restan 40 cuotas mensuales de 10.000.

Deuda con proveedores, no estructurada, que asciende actualmente a 100.000.

Si la tasa vigente en el mercado es del 4% TEM, se pide calcular:

- Valor de la deuda al momento presente
 - Valor de la cuota total constante si se decide consolidar la totalidad de la deuda en un único préstamo de cuota mensual constante con un plazo de 24 meses.
-
- V.A. 464.660,57
 - C= 30.475,61

Ejercicio 4

Se estudia la factibilidad de compra de un inmueble destinado a la locación de acuerdo con las siguientes condiciones:

- a) fecha de entrega: 1 año a partir de la fecha de compra.
 - b) Precio de compra: \$200.000.
 - c) Renta estimada: \$1.800 mensuales, los cuales se cobran de forma adelantada.
- Si al cabo de cuatro años de explotación se presupuesta vender el inmueble, determinar el precio de venta si se pretendiera una rentabilidad del 1% efectivo mensual.

- Precio de Venta del inmueble \$180.000,00

Ejercicio 5

Dada la siguiente cartera de inversión, con un horizonte de 10 años, compuesta por tres activos:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	10	10	15	15	20	20	25	25	30	30
	50		50		50		50		50	
30		32		34		36		38		40

- a. Si usted desea transformar a la cartera anterior en una nueva que pague una renta fija anual constante, ¿ a cuánto ascendería el valor de la cuota?. La tasa que afecta a la operación asciende al 15% efectivo anual.

- b. Si usted desea alargar el horizonte de inversión de la opción anterior, convirtiendo una renta de 10 años en una de 15 años, ¿a cuánto ascenderá el valor de la cuota?
- c. Si por el hecho de alargar el horizonte de inversión los inversores exigen un incremento en el rendimiento de la cartera, a cuánto ascendería la cuota anual constante si el rendimiento exigido es del 20% efectivo anual.
- a. $C = 66,2579$
b. $C = 56,8688$
c. $C = 71,1229$

Ejercicio 6

Sea un préstamo cancelable por el sistema de tasa sobre saldos, amortización creciente en progresión geométrica y cuota constante, si se sabe que dicha cuota es mensual e igual a \$10.185,22, que $m_4 = \$2.752,75$ y que $m_7 = \$3467,67$, se pide:

- a) Hallar la tasa de interés efectiva mensual que representa el costo de la operación.
b) Hallar el período en que se amortiza la deuda.
c) Importe de las amortizaciones contenidas en las 5 primeras cuotas.
d) Importe de las amortizaciones contenidas en las cuotas 6 a 15 inclusive.
e) Importe de las amortizaciones contenidas en las últimas 5 cuotas.
f) Importe de los intereses incluidos en las 10 primeras cuotas.
g) Importe de los intereses incluidos entre las cuotas 5 y 10.
h) Importe de los intereses incluidos en las últimas 3 cuotas.
- a. 8% T.E.M.
b. Período: 20 meses.
c. m_1 2.185,22; m_2 2.360,04; m_3 2.548,84; m_4 2.752,75; m_5 2.972,97
d. m_6 3.210,81; m_7 3.467,67; m_8 3.745,09; m_9 4.044,69; m_{10} 4.368,27; m_{11} 4.717,73; m_{12} 5.095,15; m_{13} 5.502,76; m_{14} 5.942,98; m_{15} 6.418,42
e. m_{16} 6.931,89; m_{17} 7.486,44; m_{18} 8.085,36; m_{19} 8.732,19; m_{20} 9.430,76
f. $I(1:10) = 70.195,85$
g. $I(6:9) = 26.272,62$
h. $I(18:20) = 4.307,348$

TERCERA PARTE: REFINANCIACIÓN DE PRÉSTAMOS Y COSTO FINANCIERO TOTAL (CFT)

Sección 1: Saldo de deuda

Ejercicio 1

Dado un préstamo de 100.000 a ser devueltos en 24 cuotas al 1% efectivo mensual. Cuál es el saldo de deuda luego de abonar la cuota número 15.

- a) Bajo el sistema americano
- b) Bajo el sistema alemán
- c) Bajo el sistema francés

Ejercicio 2

Dado un préstamo de 100.000 a ser devueltos en 24 cuotas al 1% efectivo mensual. Si abona hasta la cuota número 15 inclusive y luego de deja de pagar. Cuál es el saldo de deuda al inicio del mes 20.

- a) Bajo el sistema americano
- b) Bajo el sistema alemán
- c) Bajo el sistema francés

Sección 2: Refinanciación de préstamos

Ejercicio 1

Se contrata un préstamo por 100.000 bajo el sistema francés de amortización, en 12 cuotas mensuales al 1% de interés efectivo mensual.

Luego de pagada la séptima cuota, se decide refinanciar la deuda. Calcule las siguientes posibilidades (flujo de fondos de cuotas, intereses totales y costo financiero):

- a) Refinanciar bajo el sistema alemán en 8 cuotas al 1% de interés efectivo mensual.
- b) Refinanciar bajo el sistema francés en 12 cuotas al 2% efectivo mensual de interés
- c) Refinanciar bajo el sistema americano simple en 18 cuotas al 1,5% efectivo mensual de interés
- d) Refinanciar bajo el sistema francés en 10 cuotas trimestrales al 1,5% efectivo mensual de interés

- e) Refinanciar bajo el sistema alemán en 4 cuotas cuatrimestrales al 1,5% efectivo mensual de interés
- f) Refinanciar bajo el sistema francés en 12 cuotas al 2% efectivo mensual de interés dejando 6 meses de gracia entre la última cuota abonada y la primera de la refinanciación.

Ejercicio 2

Se contrata un préstamo por 100.000 bajo el sistema francés de amortización, en 12 cuotas mensuales al 1% de interés efectivo mensual.

Se paga hasta la séptima cuota, y al inicio del décimo mes se decide refinanciar la deuda. Calcule las siguientes posibilidades (flujo de fondos de cuotas, intereses totales y costo financiero):

- a) Refinanciar bajo el sistema francés en 12 cuotas al 2% efectivo mensual de interés

Ejercicio 3

Se contrata un préstamo por 100.000 bajo el sistema francés de amortización, en 12 cuotas mensuales al 1% de interés efectivo mensual.

- 2) Si no se pagaron las cuotas impares, cuál es el monto a adeudado luego de pagada la última cuota.
- 3) Si se paga hasta la 5° cuota inclusive y luego se deja de pagar. Al inicio del período 9°, se decide refinanciar la deuda:
 - a) Cuál es el monto a refinanciar (Rta: 62.206,47)
 - b) Cuál es el valor de la cuota, si se refinancia a 12 meses pero al doble de la tasa aplicada originalmente (Rta: 5.882,2)
- 4) Se paga hasta la 6° cuota inclusive y se deja de pagar. Dos meses después, se desembolsan 20.0000 y se decide refinanciar la deuda remanente:
Cuál es el monto a refinanciar
Si se refinancia en 6 cuotas mensuales bajo el sistema alemán al 1,5% efectivo mensual, a cuánto asciende el valor de la primera cuota (Rta: 5.909,0894).
- 5) Si no se pagaron las cuotas impares, cuál es el monto a adeudado luego de pagada la última cuota, si las cuotas adeudadas se capitalizan, en concepto de penalización, con medio punto porcentual por encima de la tasa del préstamo.
- 6) Adicionalmente, en todos los casos, calcule y compare:

- a) Costo financiero e intereses totales pagados en la operación original
- b) Costo financiero e intereses totales pagados en cada una de las operaciones de refinanciación.

Sección 3: COSTO FINANCIERO TOTAL

Ejercicio 1

Se toma un préstamo por 50.000, amortizable en 36 cuotas bajo el sistema francés aplicando una TEM del 3%. Si debe abonarse por cuota un gasto administrativo de 250, calcule el CFT.

Resultado 3,7%

Ejercicio 2

Calcule el CFT, si además del gasto administrativo por cuota, se debe abona un gasto de emisión del préstamo de 2.000 (pagadero al inicio).

Resultado 3,99%

Ejercicio 3

Se toma un préstamo por 50.000, amortizable en 36 cuotas bajo el sistema francés aplicando una TEM del 3%. Si debe abonarse por cuota un seguro sobre saldo del 1%, calcule el CFT.

Resultado 4,02%

Ejercicio 4

Se toma un préstamo por 50.000, amortizable en 36 cuotas bajo el sistema francés aplicando una TEM del 3%. Si debe abonarse por cuota IVA sobre intereses (21%) calcule el CFT.

Resultado 3,64%

Ejercicio 5

Calcule el costo financiero total de ambos préstamos hipotecarios.

Monto tomado en préstamo: \$100.000.

Valor de la propiedad: \$200.000

Plazo: 10 años

Sistema: francés.

Calcule:

- a) CFT sin IVA
- b) CFT con sobre intereses.

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA METELLI – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

Préstamo Hipotecario Tipo

	HIPOTECARIO (MAY-2007)	SANTANDER RIO (MAY-2007)
Costo Financiero Total - Préstamo a Tasa Fija		
Tasa (máximo - mínimo)	9,7500 - 9,7500	13,7000 - 13,2000
Seguro de vida y desempleo (máximo - mínimo)	0,2250 - 0,2250	0,0826 - 0,0826
Seguro de vida y desempleo - Base de aplicación	Monto del préstamo	Monto del préstamo
Seguro de incendio (máximo - mínimo)	0,0150 - 0,0150	0,0121 - 0,0121
Seguro de incendio - Base de aplicación	Valor de propiedad	Valor de propiedad
Gastos de administración (máximo - mínimo)	3,5000 - 3,5000	N/A - N/A
Gastos de administración - Base de aplicación	Cuota	Monto del préstamo
Gastos de evaluación y/o tasación (máximo - mínimo)	0,0000 - 0,0000	180,0000 - 180,0000
Gastos de evaluación y/o tasación - Base de aplicación	N/A	Monto del préstamo
Gastos de otorgamiento (máximo - mínimo)	1.210,0000 - 1.210,0000	N/A - N/A
Gastos de otorgamiento - Base de aplicación	Monto del préstamo	N/A
Costo Financiero Total con IVA T.E.A. (máximo - mínimo)	16,3700 - 16,3700	17,0100 - 16,4500
Costo Financiero Total sin IVA T.E.A. (máximo - mínimo)	16,0800 - 16,0800	16,6800 - 16,1200
Otros gastos		
Honorarios por hipoteca (\$)	1.945,70	500,00
Honorarios por hipoteca - Base de aplicación	Monto del préstamo	Monto del préstamo
Honorarios por hipoteca - Frecuencia	Único pago al inicio	Único pago al inicio
Comisiones por intermediación de compra-venta (\$)	0,00	1.787,50
Comisiones por intermediación de compra-venta - Base de aplicación	N/A	Valor de propiedad
Comisiones por intermediación de compra-venta - Frecuencia	N/A	Único pago al inicio
Otros honorarios e impuestos (\$)	145,20	N/A
Otros honorarios e impuestos - Base de aplicación	Suma fija	N/A
Otros honorarios e impuestos - Frecuencia	Único pago al inicio	Único pago al inicio
Gastos totales por honorarios de escribanía (con - sin IVA)	2.099,90 - 1.879,50	2.767,90 - 2.287,50

Respuesta:

	Hipotecario	Santander
CFT TIR TEM	1,3%	1,4%
CFT TIR TNA	15,6%	16,2%
CFT TIR TEA	17,0%	17,8%

IVA INTERESES		
	Hipotecario	Santander
CFT TIR TEM	1,48%	1,47%
CFT TIR TNA	17,70%	17,65%
CFT TIR TEA	19,50%	19,44%

Sección 4: Integración

Ejercicios de integración: tasa implícita, saldo de deuda, refinanciación, costo financiero total.

Ejercicio 1: tasa implícita

- a) Dada una inversión de 100.000 que genera un flujo de ingresos de 3 pagos de 40.000 en los meses 2, 5 y 9, calcule el rendimiento implícito de la operación.
- b) Dada una inversión de 100.000 que genera un flujo de ingresos de 12 pagos mensuales de 10.000, calcule el rendimiento implícito de la operación.
- c) Dado un préstamo de 100.000 que se devuelve en tres 3 pagos totales de 40.000 en los meses 2, 5 y 9, calcule el costo de la operación.
- d) Dada un préstamo de 100.000 que se devuelve en de 12 pagos mensuales de 10.000, calcule el costo de la operación.

Ejercicio 2: saldo de deuda

- a) Dado un préstamo de 100.000 que se devuelve en tres 3 pagos totales de 40.000 en los meses 2, 5 y 9, calcule el saldo de deuda luego de pagada la cuota del mes 5.
- b) Dada un préstamo de 100.000 que se devuelve en de 12 pagos mensuales de 10.000, calcule el saldo de deuda luego de pagada la cuota del mes 5.

Ejercicio 3: refinanciación

- a) Dado un préstamo de 100.000 que se devuelve en tres 3 pagos totales de 40.000 en los meses 2, 5 y 9, habiendo pagado la cuota del mes 5, se decide refinanciar el saldo de deuda bajo las siguientes condiciones: 6 cuotas mensuales consecutivas comenzando la primera en el mes 6. Calcule flujo de fondos, intereses totales pagados y costo de la operación.
- b) Dada un préstamo de 100.000 que se devuelve en de 12 pagos mensuales de 10.000, habiendo pagado la cuota del mes 5, se decide refinanciar el saldo de deuda bajo las siguientes condiciones: sistema americano con pago de intereses mensuales, y devolución del capital dentro del plazo original. Calcule flujo de fondos, intereses totales pagados y costo de la operación.

Ejercicio 4: costos

- a) Dado un préstamo de 100.000 que se devuelve en tres 3 pagos totales de 40.000 en los meses 2, 5 y 9, habiendo pagado la cuota del mes 5, se decide refinanciar el saldo de deuda bajo las siguientes condiciones: 6 cuotas mensuales consecutivas comenzando la primera

GUIA DE EJERCICIOS DE CÁLCULO FINANCIERO – FCE - UBA
CÁTEDRA METELLI – CURSO Dr. ESTEBAN OTTO THOMASZ

en el mes 6. Al momento de realizar la refinanciación (en el mes 5) se debe pagar un gasto administrativo de 5.000. Calcule flujo de fondos, intereses totales pagados y costo de la operación.

- b) Dada un préstamo de 100.000 que se devuelve en de 12 pagos mensuales de 10.000, habiendo pagado la cuota del mes 5, se decide refinanciar el saldo de deuda bajo las siguientes condiciones: sistema americano con pago de intereses mensuales, y devolución del capital dentro del plazo original. Por realizar la refinanciación se carga in gasto administrativo de 5.000 que se carga dentro del saldo a refinanciar. Calcule flujo de fondos, intereses totales pagados y costo de la operación.